

一种新颖的数据库系统—— AS/400 的数据库系统

船舶工业公司软件开发中心 赵永青 吴琼
上海施贵宝制药有限公司 乌家华 伍兆娴

AS/400 型全系列计算机系统不仅具有一致而新颖的体系结构,而且具有创新意义的操作系统,为用户提供了丰富的一体化功能。在不断满足用户要求的过程中,能够保证平稳而可靠地进行系统的升级和扩充,并保持软件环境的一致性,从而保证了用户的投资,为开发应用提供了强有力的环境。

在 AS/400 型全系列计算机系统众多的新颖特点中,引起注目的是由于数据库功能作为其基本操作系统的一部分,AS/400 可以称作为一种关系型数据库计算机。本文将从用户的角度,谈谈 AS/400 的数据库以及一体化的关系数据库管理系统的一些特点。

一、AS/400 的数据库

AS/400 的数据库是由一组称为物理文件(PHYSICAL FILE)和逻辑文件(LOGICAL FILE)的数据库所组成。所谓物理文件是指这一种文件是被用来按照一定的格式真实地存储数据的。每一个物理文件都具有一种固定长度的格式——记录格式(RECORD FORMAT)。记录格式被用来描述一个数据记录的特征,即该数据记录中包含有多少个字段(FIELD)和这些字段在一个记录中的次序位置等。记录格式必须命名,系统是按照记录格式名来区分和使用记录格式的。字段是数据库中最小的可按名访问的数据元素,用字段名,数据类型,数据长度以及小数点位置等来定义它的特征。由于每一个字段都具有一个固定的长度,因此一个记录格式也具有一个固定长度——记录格式。

AS/400 数据库允许多种数据类型(见表 1)。为了适应汉字,日语和朝鲜语等非拼音文字,AS/400 系统特地安排了一种双字节字符类型。

数据记录是依次存入物理文件的,即是按顺序方式

存储的。因此,在一般情况下,从数据库读记录时最先读到的总是最先存入的记录。这种存取数据的形式称为顺序存取路径(ARRIVAL SEQUENCE ACCESS PATH)。用户也可以按照一种特定的存取形式来读数据库的记录,即按键值存取路径(KEYDE SEQUENCE ACCESS PATH)。一个键是一个字段,称为关键字段,可以用几个关键字段来组成一条组合键。处理一个使用按键值存取路径的数据库文件同在传统的系统上处理一个索引文件是类似的。

表 1 AS/400 数据库中的主要数据类型

类型符*	类型说明	最大长度
A	字符型	32,766 个字符
P	压缩数字型	31 个数位
S	分区数字型	31 个数位
B	二进制数型	9 个数位
F	浮点数值	17 个数位
H	十六进制数值	32,766 个字节
O	双字节字符型	32,766 个字符

* 使用 DDS 时所用的数据类型符号

构造一个物理文件有两种基本方法。一是对一个记录格式中的所有字段作出详细的定义。即产生一个数据描述。由于对字段进行定义是在应用程序之外独立进行的,因此用这种方式构造的物理文件被称为外部描述文件(EXTERNALLY DESCRIBED FILE)。二是按照传统的文件系统的样子,对一个数据文件只定义记录长度,而不详细定义每个字段,记录格式中的每个字段的定义由使用这个文件的程序内部来描述,这种类型的数据文件称为程序描述文件(PROGRAM DESCRIBED

FILE)。

外部描述文件把数据描述表和文件存储在一起,这样,各种应用数据程序,如 CL 程序或 QUERY 等就能仅根据文件名来使用文件,系统会自动寻找相应的数据

描述表。而程序描述文件不具备这一特点,因此不能被许多应用程序使用。图 1 表达了 AS/400 上文件和应用程序间的典型关系。

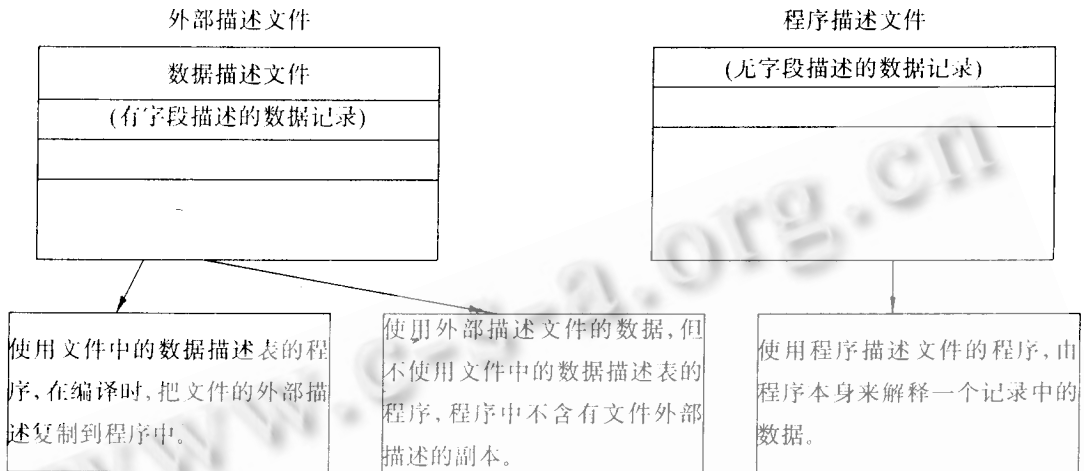


图 1 AS/400 上文件和应用程序的典型文件

外部描述文件由系统自动进行存取路径维护,比如,当文件中的数据发生了修改,使用外部描述文件能获得 AS/400 的一体化 DBMS 所提供的所有功能,可以使用户减少编程量,易于维护应用程序,确保字段名的用法一致性以及获得较好的文档化。

的数据组,既可以每次处理一个月的数据,也可以一次处理几个月或一年的全部数据。每个数据组都必须有一个特定的名字。通常情况下,一个物理文件只含有一个数据组。

字段,记录格式和存取路径是描述一个物理文件的基本要素,加上对物理文件外部特性的描述参数,构成一个文件描述块。图 3 是文件描述块的结构示意图。

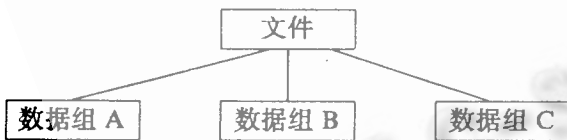


图 2 文件的数据组

物理文件中的数据可以按照用户的要求以不同的数据组(MEMBER)的形式存储(见图 2),也就是说,可以把具有一相同特征的数据记录存储在一个数组内,而把其它的数据记录存储在另一数组内。例如,用户可以定义一个应收帐文件,这个文件要存储一年的数据,但通常只是每次处理某一个月的数据。在这种情况下,用户可以创建一个具有 12 个月的数据组的物理文件,每个数据组仅存放某一个月的数据。这样,用户可以通过选择不同

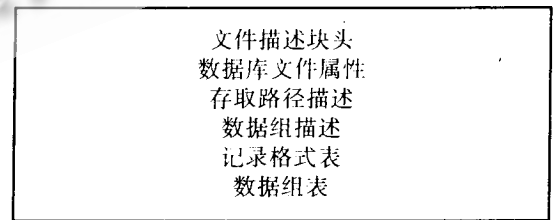


图 3 文件描述块结构

另一类数据库文件是所谓的逻辑文件。同物理文件相似,逻辑文件也是由字段、记录格式和存取路径这三种要素来描述的。但是逻辑文件是不存放真实数据的,它必须有一个或多个物理文件相联系,用本描述物理文件中的记录是以怎样的方式提供给应用程序使用的。在逻

辑文件中还可以进行联结(JION)描述和选择(SELECT)描述。使用逻辑文件可以做下列事情:

- * 逻辑性地改变物理文件中某些字段属性(如字段长度或字段间的相同位置)。
- * 提供一种不同于物理文件中规定的,逻辑上的记录存取次序。
- * 保护物理文件中的某些字段,避免不适当的读和改。
- * 保护物理文件中某些特殊的记录,避免不适当的读和改。
- * 从物理文件的字段中派生出一些新的字段。
- * 把两个或多个文件作为一个文件来使用。

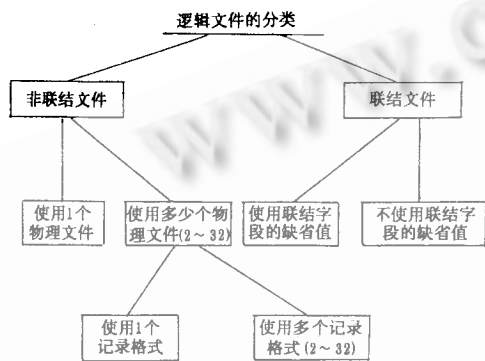


图 4 AS/400 逻辑文件的分类

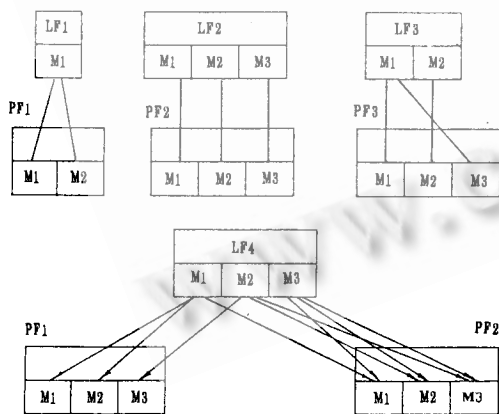


图 5 逻辑文件和物理文件的数据组对应关系举例

逻辑文件可分为四种类型:简单的逻辑文件,联结逻辑文件,多记录格式逻辑文件和视图文件。视图文件是

由 SQL/400 生成的,从图 4 中可以看出其余三种逻辑文件的区别。

同物理文件一样,逻辑文件也可以划分数据组,当然这些数据组并不存储实际的数据。但是,它们可以和物理文件的数据组建立一个对应关系,以满足用户各种复杂的应用目的(见图 5)。

使用逻辑文件可以对数据库进行诸如投影,选择,联结和联合等各种关系操作,为用户更好地使用数据库提供了功能强大而且非常灵活的手段。

二、AS/400 的一体化 DBMS

AS/400 的关系型数据库管理系统(DBMS)是一种一体化的系统。这不是仅仅简单地把一个 DBMS 作为一个系统软件产品同操作系统一起交给用户使用,它的新颖之处是把整个 DBMS 的功能——数据定义、数据操纵以及数据库管理功能等“溶化”在操作系统的功能中,成为 AS/400 系统的一个功能成分。任何在 AS/400 上运行的程序,包括有关的系统程序,只要进行存储或者使用数据,都要与这个一体化的 DBMS 打交道。使用 AS/400 的 DBMS 的用户面对的是一个界面一致的,提供丰富功能包括 DBMS 功能的操作系统环境,而不再象使用大多数传统的 DBMS 那样,面对两个差异很大的系统,进行 DBMS 环境后就与系统的功能基本隔离,反之亦然。比如,当用户在传统的 DBMS 环境中进行数据查询操作时,就很难利用操作系统的通讯功能,把查询结果传送到别的地方去,一体化的数据库管理系统不仅仅是功能强大,而且达到一种高效率、易使用和一致性的水平,这是传统的系统所无法达到的。

使用 AS/400 的一体化 DBMS 具有下列几个优点:

1.不需要系统安装过程

DBMS 的安装是在操作系统的安装过程中自动进行的,不需要额外的安装手续。这样,不仅仅是省事,而且一旦操作系统进行版本更新,用户就能立即结合操作系统中更新了的功能来使用 DBMS,而不必等待一个新的版本的 DBMS。

2.单一的数据来源

传统的数据库系统是通过 DBMS 将数据组织到计

算机的文件系统中去,因此,对数据的描述不是单一的,比如,使用高级语言 COBOL 组织的数据文件,不能被 DBMS 使用;反过来,由 DBMS 管理的数据文件,

也不能由高级程序直接存取。这就对应用系统的开发带来了很大的不便和限制。

数据定义		数据操纵			数据维护	
数据定义说明(DDS)	交互式数据定义实用程序(IDDU)	数据库接口(SQL/400)	RPG 高级语言	COBOL 高级语言	其它高级语言及实用程序	控制语言(CL)
IBM AS/400 一体化的数据库管理系统						
IBM AS/400 数据库 (物理文件和逻辑文件)						

图 6 AS/400 数据库接口说明

AS/400 的数据库是整个计算机系统的唯一的数据库来源,它的一体化的 DBMS 提供了一整套完整的数据库定义,操作和管理维护功能。(图 6)因此,只要一个应用系统具有适当的权限,它就能存取系统中任何所需的数据,而不必考虑这些数据是以怎样的方式产生的。比如,用户可以使用数据库语言 SQL/400 创建一个数据库,然后使用 RPG 语言编写一个特殊的应用程序去存取数据库中的数据。反之,用户可以用比如 COBOL 语言编写一套应用程序,并按照程序的要求定义一组数据文件。当应用程序投入运行以后,用户可以利用 SQL 或 QUERY 对那组数据文件进行数据查询或其他操作。这种单一的存储方式,给用户开发应用系统带来了极大的灵活性。许多以前在传统的文件系统上开发的应用程序可以只作少量修改甚至不作修改,就能直接使用 AS/400 的一体化 DBMS 管理的数据库。

3.所有的程序可以共享数据

由于所有的程序在 AS/400 中是使用一体化的 DBMS 来存取它们的数据,这样用户就可以在不同的应用中交换使用数据。举例来说,用户可以使用 AS/400 QUERY 在一个投入运行的数据库中选取数据记录,并将结果写入一个新的数据库文件。接着,用户可以使用 AS/400 BGR(商业图形实用程序),根据这个新的数据文件产生一个商业分析图表。用户还可以使用高级语言编写一个程序,修改数据库文件,然后使用 AS/400 OFFICE 把修改后的数据合并到有关的文档中去。

4.更高的运行效率

和传统的 DBMS 相比,一个一体化的 DBMS 一般具有更高的运行效率。这是由于一体化的 DBMS 是作为操作系统的一个组成部分来设计开发的。DBMS 的文件系统也就是操作系统的文件系统,而不必象传统的 DBMS 需要在操作系统的文件系统之上来构造它自己的文件管理机构。

5.功能的一致性

AS/400 一体化的 DBMS 直接使用 AS/400 系统的其它功能,比如数据库的安全保护机制就是由 AS/400 一体化安全控制功能提供的。这样的话,用户一旦理解了 AS/400 的一体化控制功能,就能利用这种功能来管理数据库的安全功能。

功能的一致性的另外优点体现在诸如系统信息交互功能以求助信息管理等方面。DBMS 使用的信息表达格式以及求助功能等都同系统的其它功能所使用的保持一致。使用户能很方便地在统一的界面环境中工作。

限于篇幅,本文只能就 AS/400 的数据库及其一体化的 DBMS 作一个简略的介绍。AS/400 的一体化 DBMS 既能提供传统的文件系统和 DBMS 的功能,又因为它和操作系统“溶合”在一起而能提供许多传统的文件系统和 DBMS 单独不能实现或不能方便有效地实现的功能。

